

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-312212
 (43)Date of publication of application : 25.10.2002

(51)Int.CI.
 G06F 12/00
 G06F 12/14
 G06F 12/16

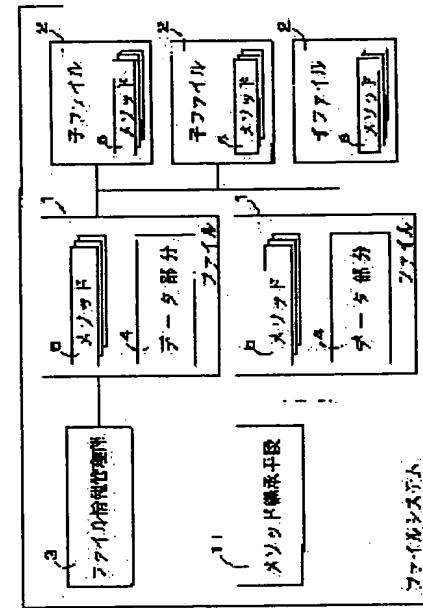
(21)Application number : 2001-115184 (71)Applicant : TOSHIBA CORP
 (22)Date of filing : 13.04.2001 (72)Inventor : FUKUWAKI KATSUMI

(54) FILE SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a file system capable of materializing an integrated environment for a file, improving security against injustice access, and having robustness to restore a damaged file by itself.

SOLUTION: In this invented file system 1, a file 1 includes data parts 4 and plural methods 5 processing the data parts 4 respectively. Since the method 5 provided each file 1 with can be set for the each file 1, the method 5 can be customized according to characteristics and purpose of use of the each file 1 and the integrated environment not relying on an operation system can be materialized.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-312212

(P2002-312212A)

(43) 公開日 平成14年10月25日 (2002. 10. 25)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコト [*] (参考)
G 0 6 F	12/00	5 2 0	G 0 6 F 12/00
		5 4 7	5 2 0 Z 5 B 0 1 7
12/14		3 1 0	5 4 7 A 5 B 0 1 8
12/16		3 1 0	12/14 3 1 0 K 5 B 0 8 2
		3 2 0	12/16 3 1 0 M
			3 2 0 E

審査請求 未請求 請求項の数 6 OL (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2001-115184(P2001-115184)

(22) 出願日 平成13年4月13日 (2001. 4. 13)

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

東京都港区芝浦一丁目1番1号

(72) 発明者 福脇克己

東京都府中市東芝町1番地 株式会社東芝
府中事業所内

(74) 代理人 100075812

弁理士 吉武賢次 (外5名)

Fターム(参考) 5B017 AA01 BA06 CA16

5B018 GA04 HA04 KA22 MA12 QA01

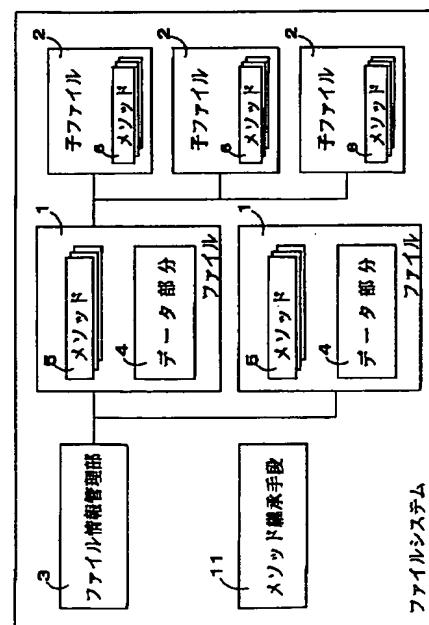
5B082 DC06 DE06 GA11

(54) 【発明の名称】 ファイルシステム

(57) 【要約】

【課題】 ファイルに対する統合的な環境を実現できるとともに、不正アクセスなどに対するセキュリティ向上させることができ、さらには破損したファイルを自己修復可能な頑健性を備えたファイルシステムを提供する。

【解決手段】 本発明のファイルシステム10においては、ファイル1が、データ部分4と、このデータ部分4をそれぞれ処理する複数のメソッド5とを含んでいる。各ファイル1が備えるメソッド5は各ファイル1毎に設定できるから、各ファイル1の性格や使用目的に応じたカスタマイズが可能であり、オペレーティングシステムに依存することのない統合的な環境を実現することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】情報機器が備える記憶装置にファイルを記録し管理するファイルシステムであって、前記ファイルは、データ部分と、前記ファイルに対するアクセスモードに応じて前記データ部分をそれぞれ処理するための複数のメソッドとを含む、ことを特徴とするファイルシステム。

【請求項2】前記ファイルの一つを親ファイルとして親子関係を有する子ファイルを作成する際に前記親ファイルが備える前記複数のメソッドを前記子ファイルに継承させるメソッド継承手段を備えるとともに、前記子ファイルが備える前記複数のメソッドは、前記子ファイルに対する新たな処理が必要な場合には上書き可能であり、かつ上書きされた新しい前記メソッドを指定して作用させることができることを特徴とする請求項1に記載のファイルシステム。

【請求項3】前記ファイルに対するアクセスを制御するアクセス制御部をさらに備えるとともに、

前記ファイルは、アクセスが許可されていないプロセスからアクセスされたときに前記アクセス制御部によって指定されると前記プロセスを強制的に終了させるプロセス強制終了メソッドを備える、ことを特徴とする請求項1または2に記載のファイルシステム。

【請求項4】前記ファイルの誤り訂正符号を前記ファイルの属性として保持する属性保持手段をさらに備えるとともに、

前記ファイルは、前記ファイルを作成し若しくは更新する際に前記ファイルの誤り訂正符号を計算するとともに前記属性保持手段に保持されている前記誤り訂正符号と比較することにより前記ファイルの誤りの有無を判別する誤り訂正符号計算メソッドを備える、ことを特徴とする請求項1乃至3のいずれかに記載のファイルシステム。

【請求項5】前記誤り訂正符号計算メソッドは、新たに計算した前記誤り訂正符号と前記属性保持手段に保持されている前記誤り訂正符号とが異なる場合に、前記ファイルに含まれるデータ部分の修正を行うことを特徴とする請求項4に記載のファイルシステム。

【請求項6】前記ファイルは、前記誤り訂正符号計算修正メソッドによる前記ファイルの修正が不能の場合に、前記ファイルをバックアップしているバックアップ手段から前記ファイルをレストアすることにより前記ファイルを復旧させるファイル復旧メソッドを備えることを特徴とする請求項5に記載のファイルシステム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、コンピュータ等の情報機器において記憶装置にファイルを記録し管理するファイルシステムに関し、より詳しくは、各ファイルが含むデータを処理するためのメソッドを各ファイルが含

むことにより、各ファイルをオブジェクトとして取り扱うことが可能なオブジェクト指向のファイルシステムに関する。

【0002】

【従来の技術】従来、コンピュータ等の情報機器にはファイルシステムが搭載され、記憶装置に設けたファイル管理領域に各ファイルの名称や、所有者、アクセスモード、管理番号および補助記憶装置上の位置等のファイル管理情報を保持するとともに、これらのファイル管理情報を基づいて各ファイルを管理している。

【0003】ところで、コンピュータ等の情報機器において用いられるファイルには様々な種類があるため、あるファイルをアプリケーションプログラム等のプロセスが利用する際には、そのファイルの種類に応じたメソッドをオペレーティングシステムが選択して実行している。すなわち、あるファイルを処理するためのメソッドは、一般的にオペレーティングシステム側が備えており、ファイルシステムが備えることはなかった。

【0004】また、各ファイルに対するアクセスの監視や、障害発生時の復旧等のファイルに対する操作は、いずれもファイルシステムの外部に設けた別のソフトウェア若しくはオペレーティングシステムによって実行されていた。

【0005】さらに、ファイルの誤り訂正是、ソフトウェア若しくはハードウェアによるRAID (Redundant Array of Inexpensive Disks) 機構等によって実現されているが、パリティデータを記録するために複数台のディスク若しくは複数の領域が必要であった。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】そこで本発明は、(1) ファイルに対する統合的な環境を実現する。

(2) 不正アクセスなどに対するセキュリティ性を向上させる。

(3) ファイルの整合性確認を容易に行える。

(4) 破損したファイルを自己修復可能な頑健性を備える。

ことが可能な、新規なファイルシステムを提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決する請求項1に記載の手段は、情報機器が備える記憶装置にファイルを記録し管理するファイルシステムであって、前記ファイルは、データ部分と、前記ファイルに対するアクセスモードに応じて前記データ部分をそれぞれ処理する複数のメソッドとを含むことを特徴とする。

【0008】すなわち、請求項1に記載のファイルシステムは、記憶装置に記録されたファイル自体がそのデータを処理するためのメソッドを備えるオブジェクト指向のファイルシステムであり、ファイルをオブジェクトと

して取り扱うことができる。このとき各ファイルは、サイズ、作成日時、所有者およびアクセス制御リスト等の情報を属性として備えるとともに、各ファイルに対するアクセスモードにそれぞれ対応する複数のメソッドを備える。そして、あるファイルに対してアプリケーションプログラム等のプロセスがアクセスすると、各ファイルが備える複数のメソッドのうち、そのアクセスモードに対応するメソッドが作用する。これにより、従来のファイルシステムにおける場合のように、あるファイルに対してオペレーティングシステムが異なるメソッドを誤って適用する等の障害を回避し、ファイルにアクセスできなかつたりファイルが含むデータをプロセスが破損せたりすることを確実に防止することができる。また、各ファイルが備えるメソッドは各ファイル毎に指定できるから、各ファイルの性格や使用目的に応じたカスタマイズが可能である。したがって、請求項1に記載のファイルシステムによれば、オペレーティングシステムに依存することのない統合的な環境を実現することができる。

【0009】請求項2に記載の手段は、請求項1に記載のファイルシステムにおいて、前記ファイルの一つを親ファイルとして親子関係を有する子ファイルを作成する際に前記親ファイルが備える前記複数のメソッドを前記子ファイルに継承させるメソッド継承手段を備えるとともに、前記子ファイルが備えた前記複数のメソッドは、前記子ファイルに対する新たな処理が必要な場合には上書き可能であり、かつ上書きされた新しい前記メソッドを指定して作用させることが可能であることを特徴とする。

【0010】すなわち、請求項2に記載のファイルシステムによれば、親子関係を有する子ファイルを新規に作成する際に、親ファイルが備える複数のメソッドをメソッド継承手段が子ファイルに対して自動的に継承させるから、親ファイルが備える複数のメソッドを子ファイルに継承させるための操作を実行する煩雑さを回避することができる。また、子ファイルが親ファイルから継承した複数のメソッドは、子ファイルに対する新しい処理が必要になったときに上書き可能であり、かつ上書きされた新しいメソッドを指定して作用させることが可能であるから、ファイルシステムの柔軟性を高めることができる。

【0011】請求項3に記載の手段は、請求項1または2に記載のファイルシステムにおいて、前記ファイルに対するプロセスからのアクセスを制御するアクセス制御部をさらに備えるとともに、前記ファイルは、アクセスが許可されていないプロセスからアクセスされたときに前記アクセス制御部によって指定されると前記プロセスを強制的に終了させる作用を行うプロセス強制終了メソッドを備えることを特徴とする。

【0012】すなわち、請求項3に記載のファイルシステムによれば、ファイルに対する不正なアクセスに対抗

するための手段をファイルそのものが備えるので、情報機器のセキュリティレベルを大幅に向上させることができ。なお、アクセスが許可されていないプロセス若しくはユーザからアクセスされたときに、前記アクセス制御部によって指定されるとシステム管理者にメールを通知する作用を行うメソッドをファイルに備えさせることもできる。

【0013】請求項4に記載の手段は、請求項1乃至3のいずれかに記載のファイルシステムにおいて、前記ファイルの誤り訂正符号を前記ファイルの属性として保持する属性保持手段をさらに備えるとともに、前記ファイルは、前記ファイルを作成し若しくは更新する際に前記ファイルの誤り訂正符号を計算するとともに前記属性保持手段に保持されている前記誤り訂正符号と比較することにより前記ファイルの誤りの有無を判別する誤り訂正符号計算メソッドを備えることを特徴とする。

【0014】すなわち、請求項4に記載のファイルシステムによれば、ファイルを作成し若しくは更新する毎に、そのファイルが備える誤り訂正符号計算メソッドによって誤り訂正符号が計算されるとともに属性保持手段によってファイル属性として保持されている誤り訂正符号と比較される。したがって、ファイルを作成し若しくは更新する毎にそのファイルに誤りが生じたか否かを確認できるから、ファイルの整合性確認を容易に行えるとともに、ファイルシステムの信頼性を大幅に向上させることができる。なお、誤り訂正符号計算修正メソッドによる誤り訂正符号の計算および修正は、ファイルアクセスに伴うオーバヘッドとなるから、誤り訂正符号の計算および修正が不要な場合は、誤り訂正符号計算修正メソッドを削除することができる。

【0015】請求項5に記載の手段は、請求項4に記載のファイルシステムにおいて、前記誤り訂正符号計算修正メソッドは、新たに計算した前記誤り訂正符号と前記属性保持手段に保持されている前記誤り訂正符号とが異なる場合に、前記ファイルが含まれるデータ部分の修正を行うことを特徴とする。

【0016】すなわち、請求項5に記載のファイルシステムによれば、ファイルの誤りを検出してファイルを修正する機能をファイルシステムが持つことになるから、事故やハードウェア障害によるファイル破損に対する耐性を備えることができ、システムの頑健性を向上させることができる。

【0017】請求項6に記載の手段は、請求項5に記載のファイルシステムにおいて、前記ファイルは、前記誤り訂正符号計算修正メソッドによる前記ファイルの修正が不能の場合に、前記ファイルをバックアップしているバックアップ手段から前記ファイルをレストアすることにより前記ファイルを復旧させるファイル復旧メソッドを備えることを特徴とする。

【0018】すなわち、請求項6に記載のファイルシ

テムによれば、ファイルの誤りを検出したことに伴うファイルの修正が不能である場合に、バックアップ手段からファイルをレストアすることによりファイルを復旧させることができるから、ファイル破損に対する耐性をさらに向上させてシステムの頑健性をより一層向上させることができる。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係るファイルシステムの各実施形態を、図1乃至図3を参照して詳細に説明する。なお、同一の部分には同一の符号を用いる。

【0020】第1実施形態

まず最初に図1を参照し、第1実施形態のファイルシステムについて詳細に説明する。

【0021】図1に示した第1実施形態のファイルシステム10は、コンピュータシステム等の情報機器が備える記憶装置にファイルを記録しつつ管理するためのもので、多数のファイル1と、これらのファイル1を親ファイルとする子ファイル2、およびこれらのファイル1、2の名称や、所有者、アクセスモード、管理番号および補助記憶装置上の位置等のファイル管理情報をファイル1の属性として保持するファイル情報管理部3を備えている。

【0022】前記ファイル1は、データ部分4と、このファイル1に対する利用者プログラムのプロセス若しくはユーザ等からのアクセスのモードに応じてデータ部分4をそれぞれ処理する複数のメソッド5とを含んでいる。そして、あるファイル1に対して利用者プログラム等のプロセス若しくはユーザがアクセスすると、そのファイル1が備える複数のメソッド5のうち、アクセスモード（例えば読み込みや書き込み）に対応するメソッドが作用してデータ部分4を処理する。

【0023】したがって、本第1実施形態のファイルシステム10によれば、従来のファイルシステムにおける場合のように、ファイル1に対してオペレーティングシステムが異なるメソッドを誤って適用する等の障害を回避し、ファイル1にアクセスすることができなかったりファイル1が含むデータ部分4をアプリケーションプログラムが破損させたりすることを確実に防止することができる。

【0024】さらに、各ファイル1が備えるメソッド5は各ファイル1毎に個別に設定できるから、各ファイル1の性格や使用目的に応じたカスタマイズが可能である。したがって、本第1実施形態のファイルシステム10によれば、オペレーティングシステムに依存することのない統合的な環境を実現することができる。

【0025】一方、本第1実施形態のファイルシステム10は、ファイル1の一つを親ファイルとして親子関係を有する子ファイル2を作成する際に、親ファイル1が備える複数のメソッド5を子ファイル2に継承させるメソッド継承手段11を備えている。なお、このような親

子関係を有して親ファイルが備えるメソッドを子ファイルに継承させる例として、ディレクトリに登録されたメソッドがその下に作成されたサブディレクトリやファイルに継承される、ディレクトリ属性を与えられたファイルがある。

【0026】また、親ファイル1から子ファイル2に継承された複数のメソッド5は、子ファイル2に対する新たな処理が必要な場合には上書き可能であり、かつ上書きされた新しいメソッドを利用者プログラム等のプロセスやユーザが指定して作用させることができる。

【0027】したがって、本第1実施形態のファイルシステム10によれば、親子関係を有する子ファイル2を新規に作成する際に、親ファイル1が備える複数のメソッド5をメソッド継承手段11が子ファイル2に対して自動的に継承させるから、親ファイル1が備える複数のメソッド5を子ファイル2に継承させるための操作を実行する煩雑さを回避することができる。また、子ファイル2が親ファイル1から継承した複数のメソッド5は、子ファイル2に対する新しい処理が必要になったときに上書き可能であり、かつ上書きされた新しいメソッドを指定可能であるから、このファイルシステム10の柔軟性を高めることができる。

【0028】第2実施形態

次に図2を参照し、第2実施形態のファイルシステムについて詳細に説明する。

【0029】図2に示した第2実施形態のファイルシステム20は、ファイル1に対する利用者プログラムのプロセス若しくはユーザからのアクセスを制御するアクセス制御部6を備えている。

【0030】ファイル情報管理部3は、ファイル1に対するアクセスを許容または拒否するプロセス若しくはユーザを規定したファイル管理情報を、各ファイル1毎の属性として保持している。

【0031】ファイル1は、アクセスが許可されていないプロセス若しくはユーザからアクセスされたときにアクセス制御部6によって指定されると、このプロセスを強制的に終了させるプロセス強制終了メソッド5aを備えている。

【0032】さらに、ファイル1は、アクセスが許可されていないプロセス若しくはユーザからアクセスされたときにアクセス制御部6によって指定されると、システム管理者にメールを通知するメール通知メソッド5bを備えている。

【0033】アクセス制御部6は、例えば利用者プログラムのプロセス21からファイル1に対するアクセスがあると(①)、ファイル情報管理部3に保持されているファイル1の属性情報を参照し(②)、プロセス21がファイル1に対してアクセスする権利を有しているか否かを判別する。そして、この判別結果がNOの場合、アクセス制御部6は、ファイル1が備えている複数のメソ

ッドのうちプロセス強制終了メソッド5aを指定して作用させる(③)。

【0034】プロセス強制終了メソッド5aは、ファイルシステム20の外部、例えばオペレーティングシステムに設けられているプロセス管理部22に対して信号を送信する(④)。するとプロセス管理部22は、ファイル1にアクセスしているプロセス21を強制終了させる作用を行う(⑤)。

【0035】さらに、ファイル1が備えているメール通知処理メソッド5bは、プロセス強制終了メソッド5aの作動に連動して作用し、ファイルシステム20の外部、例えばオペレーティングシステムに設けられているメール管理部23に対して信号を送信する(⑥)。するとメール管理部23は、ファイル1に対するアクセスが拒否されているプロセス21がファイル1にアクセスしていることを通知するメールを、システム管理者に対する警報として送信する。

【0036】すなわち、本第2実施形態のファイルシステム20においては、ファイル1に対する不正なアクセスに対抗するための手段であるプロセス強制終了メソッド5aおよびメール通知処理メソッド5bをファイル1そのものが備えているので、情報機器のセキュリティレベルを大幅に向上させることができる。

【0037】第3実施形態

次に図3を参照し、第3実施形態のファイルシステムについて詳細に説明する。

【0038】図3に示した第3実施形態のファイルシステム30は、ファイル1に対する利用者プログラムのプロセス若しくはユーザからのアクセスを制御するアクセス制御部6を備えている。

【0039】ファイル情報管理部(属性保持手段)3は、ファイルの誤り訂正符号をファイルの属性として保持している。

【0040】ファイル1は、誤り訂正符号計算修正メソッド5cを備えている。この誤り訂正符号計算修正メソッド5cは、ファイル1を作成し若しくは更新する際にファイル1の誤り訂正符号を新たに計算するとともに、ファイル情報管理部3に保持されている誤り訂正符号と比較することによりファイル1の誤りの有無を判別し、かつ新たに計算した誤り訂正符号とファイル情報管理部3に保持されている誤り訂正符号とが異なる場合にはファイルが含むデータ部分4の修正を行う。

【0041】さらにファイル1は、ファイル復旧メソッド5dを備えている。このファイル復旧メソッド5dは、誤り訂正符号計算修正メソッド5cによるファイル1の修正が不能の場合に、ファイル1をバックアップしているバックアップ手段からファイル1をレストアすることによりファイル1を復旧させる。

【0042】ファイル1の誤りの有無を検出するためのファイル誤り検出起動スレッド31は、オペレータによ

るコマンド起動若しくはオペレーティングシステムによる定期起動によって起動する(①)。

【0043】ファイル誤り検出起動スレッド31が起動すると、アクセス制御部6は、ファイル1が備えている誤り訂正符号計算修正メソッド5cを作動させる

(②)。すると、誤り訂正符号計算修正メソッド5cは、作成され若しくは更新されたファイル1の誤り訂正符号を新たに計算するとともに、新たに計算したファイル1の誤り訂正符号とファイル情報管理部3に保持されている誤り訂正符号とを比較することによりファイル1の誤りの有無を判別する(③)。

【0044】そして、新たに計算した誤り訂正符号とファイル情報管理部3に保持されている誤り訂正符号とが異なる場合には、誤り訂正符号計算修正メソッド5cは、可能な限りファイル1が含むデータ部分4の修正を行う。

【0045】誤り訂正符号計算修正メソッド5cによるファイル1の修正が不能の場合、ファイル復旧メソッド5dは、ファイル1をバックアップしているバックアップ手段32からファイル1をレストアすることによりファイル1を復旧させる。

【0046】すなわち、本第3実施形態のファイルシステム30においては、ファイル1を作成し若しくは更新する毎に、ファイル1が備える誤り訂正符号計算メソッド5cによって誤り訂正符号を計算し、かつファイル情報管理部3がファイル属性として保持している誤り訂正符号と比較する。したがって、ファイル1を作成し若しくは更新する毎にファイル1に誤りが生じたか否かを確認できるから、ファイル1の整合性確認を容易に行えるとともに、ファイルシステム30の信頼性を大幅に向上させることができる。

【0047】また、本第3実施形態のファイルシステム30によれば、誤り訂正符号計算修正メソッド5cが新たに計算した誤り訂正符号とファイル情報管理部3が保持している誤り訂正符号とが異なる場合、誤り訂正符号計算修正メソッド5cがファイル1に含まれるデータ部分4の可能な限り修正する。さらに、誤り訂正符号計算修正メソッド5cによるファイル1の修正が不能な場合には、バックアップ手段32からファイル1をレストアすることによりファイル1を復旧させる。したがって、ファイルの破損に対する耐性を向上させてファイルシステム30の頑健性を大幅に向上させることができる。

【0048】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明に係るファイルシステムによれば、従来のファイルシステムにおける場合のようにあるファイルに対してオペレーティングシステムが異なるメソッドを誤って適用する等の障害を回避して、ファイルにアクセスできなかったりファイルが含むデータ部分をプロセスが破損させたりすることを確実に防止することができる。また、各ファ

イルが備えるメソッドは各ファイル毎に個別に設定できるから、各ファイルの性格や使用目的に応じたカスタマイズが可能であり、オペレーティングシステムに依存しない統合的な環境を実現することができる。また、親子関係を有する子ファイルを新規に作成する際に、親ファイルが備える複数のメソッドをメソッド継承手段が子ファイルに対して自動的に継承させるから、親ファイルが備える複数のメソッドを子ファイルに継承させるための操作を実行する煩雑さを回避することができる。また、子ファイルが親ファイルから継承した複数のメソッドは、子ファイルに対する新しい処理が必要になったときに上書き可能であり、かつ上書きされた新しいメソッドを指定可能であるから、ファイルシステムの柔軟性を高めることができる。また、ファイルに対する不正なアクセスに対抗するための手段をファイルそのものが備えるので、情報機器のセキュリティレベルを大幅に向上させることができる。また、ファイルを作成し若しくは更新する毎にそのファイルに誤りが生じたか否かを確認できるから、ファイルの整合性確認を容易に行えるとともに、ファイルシステムの信頼性を大幅に向上させることができます。また、ファイルの誤りを検出してファイルを修正する機能をファイルシステム自体が持つから、事故やハードウェア障害によるファイル破損に対する耐性を備えさせてシステムの頑健性を向上させることができます。また、ファイルの誤りを検出したことに伴うファイルの修正が不能である場合に、バックアップ手段からファイルをレストアすることによりファイルを復旧させることができるから、ファイル破損に対する耐性をさらに向上させてシステムの頑健性をより一層向上させることができる。

【図面の簡単な説明】
【図1】本発明に係る第1実施形態のファイルシステムを模式的に示すブロック図。

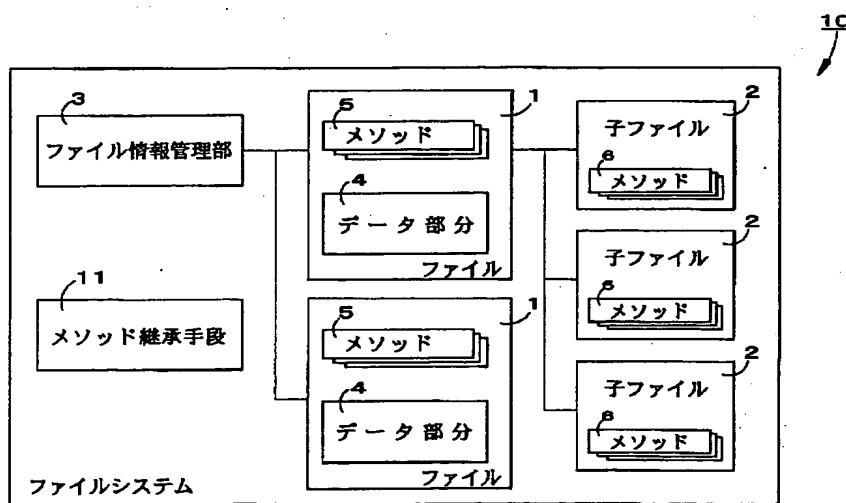
【図2】本発明に係る第2実施形態のファイルシステムを模式的に示すブロック図。

【図3】本発明に係る第3実施形態のファイルシステムを模式的に示すブロック図。

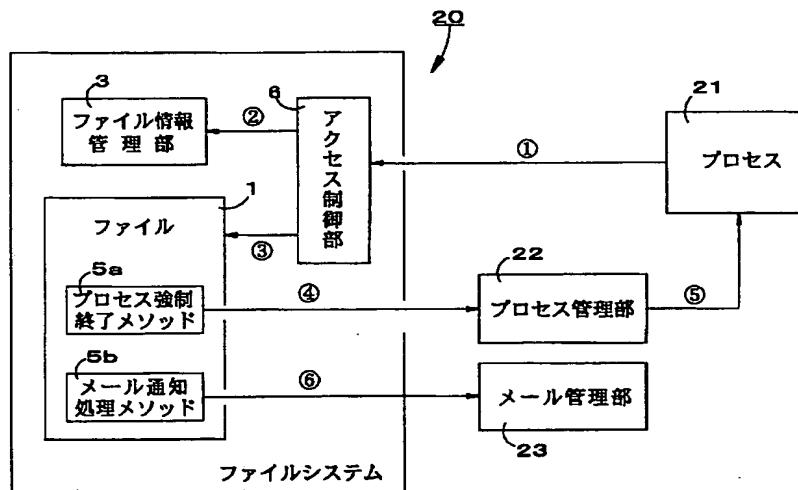
【符号の説明】

- 1 ファイル
- 2 子ファイル
- 3 ファイル情報管理部
- 4 データ部分
- 5 メソッド
- 6 アクセス制御部
- 10 第1実施形態のファイルシステム
- 11 メソッド継承手段
- 20 第2実施形態のファイルシステム
- 21 プロセス
- 22 プロセス管理部
- 23 メール管理部
- 30 第3実施形態のファイルシステム
- 31 ファイル誤り起動スレッド
- 32 バックアップ手段

【図1】



【図2】



【図3】

